



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 41 596 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
H 04 R 1/20
H 04 M 1/60
H 04 M 9/08

⑳ Aktenzeichen: 197 41 596.2
㉔ Anmeldetag: 20. 9. 97
㉕ Offenlegungstag: 25. 3. 99

DE 197 41 596 A 1

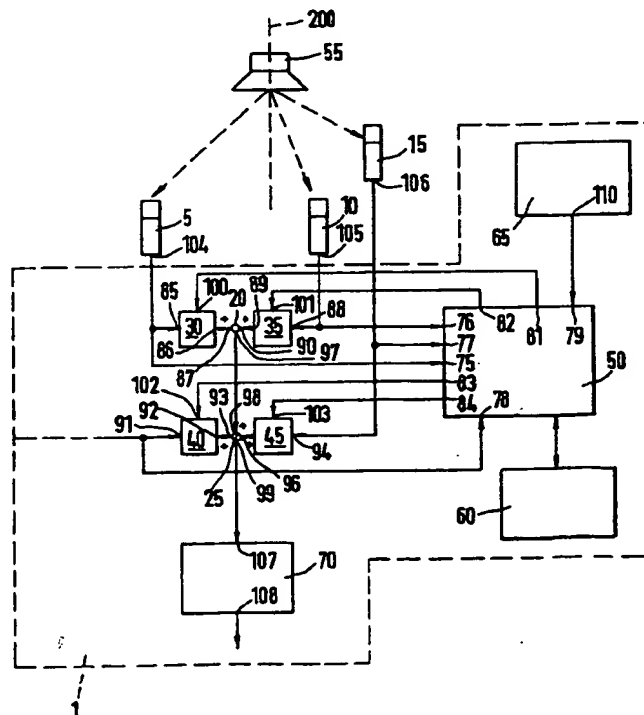
㉑ **Anmelder:**
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

㉒ **Erfinder:**
Wietzke, Joachim, Dr., 31141 Hildesheim, DE;
Cornelius, Rainer, 31199 Diekholzen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren zur Optimierung des Empfangs akustischer Signale und elektrisches Gerät

⑤7 Es wird ein Verfahren zur Optimierung des Empfangs akustischer Signale und ein elektrisches Gerät (1), insbesondere ein Telekommunikationsendgerät vorgeschlagen, das zu einem störungsfreien Empfang von akustischen Signalen dient. An das elektrische Gerät (1) sind mindestens zwei Mikrophone (5, 10, 15) anschließbar. Die Mikrophone (5, 10, 15) wandeln empfangene akustische Signale in elektrische Signale um. Weiterhin ist mindestens ein Additionsglied (20, 25) vorgesehen, das die elektrischen Signale von angeschlossenen Mikrophenen (5, 10, 15) überlagert, wobei mindestens ein Phasenverzögerungsglied (30, 35, 40, 45) vorgesehen ist, das ein elektrisches Signal vor der Überlagerung in seiner Phase verzögert. Die Phasenverzögerung des mindestens einen Phasenverzögerungsgliedes (30, 35, 40, 45) ist so gewählt, daß in Abhängigkeit des Ortes der angeschlossenen Mikrophone (5, 10, 15) für mindestens eine vorgegebene Stelle (200) die Amplitude des Überlagerungssignals in einem vorgegebenen Bereich liegt, wenn an der mindestens einen vorgegebenen Stelle eine Schallquelle (55) akustische Signale abgibt.



DE 197 41 596 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht von einem Verfahren nach der Gattung des unabhängigen Anspruchs 1 und von einem elektrischen Gerät nach der Gattung des unabhängigen Anspruchs 5 aus.

Es sind bereits elektrische Geräte in Form von Telefondgeräten bekannt, die eine Spracheingabe ermöglichen. Die Spracheingabe erfolgt dabei beispielsweise über ein Freisprechmikrophon.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 und das erfindungsgemäße elektrische Gerät mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 5 haben demgegenüber den Vorteil, daß durch die phasenverschobene Überlagerung der elektrischen Mikrophon Ausgangssignale eine charakteristische Richtwirkung erzielt wird. Auf diese Weise kann die Empfindlichkeit an einer vorgegebenen Stelle im Raum gesteigert werden, so daß eine dort angeordnete Schallquelle besonders gut durch die Mikrophone aufgenommen werden kann und eine Ausblendung von Störsignalquellen an anderen Stellen im Raum ermöglicht wird. Daraus resultiert eine gesteigerte Verständlichkeit sowohl für das menschliche Ohr bei Übertragung von Sprachsignalen beispielsweise über ein Telekommunikationsnetz, als auch für ein Sprachverarbeitungssystem bei einem sprachgesteuerten elektrischen Gerät, so daß Störeinflüsse von vornherein nicht mit aufgenommen werden und entsprechend auch nicht durch aufwendige Maßnahmen unterdrückt werden müssen. Die Worterkennungswahrscheinlichkeit eines Spracherkennungssystems wird entsprechend gesteigert und die Wortanalyse vereinfacht. Das Signal wird weniger von Hintergrundgeräuschen verfälscht.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im unabhängigen Anspruch 1 angegebenen Verfahrens und des im unabhängigen Anspruch 5 angegebenen elektrischen Gerätes möglich.

Vorteilhaft ist es, daß verschiedene Phasenverzögerungen des mindestens einen Phasenverzögerungsgliedes einstellbar sind. Auf diese Weise ist eine ortsunabhängige Einstellung eines Empfangsmaximums für das Überlagerungssignal möglich.

Besonders vorteilhaft ist es, daß eine Signalverarbeitungseinheit vorgesehen ist, der die elektrischen Signale der Mikrophone zugeführt sind und die in Abhängigkeit der Amplituden der elektrischen Signale Koordinaten mindestens einer Schallquelle ermittelt.

Auf diese Weise lassen sich je nach Anzahl und Standortwahl der Mikrophone aus den aufgenommenen Signalen zwei- bzw. dreidimensionale Bilder der Schallumgebung errechnen, so daß sich alle Schallquellen örtlich ermitteln lassen. Aufgrund dieser Informationen kann dann die Phasenverzögerung des mindestens einen Phasenverzögerungsgliedes so eingestellt werden, daß sich für eine gewünschte Schallquelle ein Empfangsmaximum für das Überlagerungssignal ergibt.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß der Signalverarbeitungseinheit eine Sprachanalysevorrichtung zugeordnet ist und daß die Sprachanalysevorrichtung einen Vergleich von Parametern der elektrischen Signale mit in einer zugeordneten Speichereinheit abgelegten Sprachparametern durchführt und mit einem in Abhängigkeit des Vergleichsergeb-

nisses ermittelten Wahrscheinlichkeitswert eine Schallquelle als Sprachquelle identifiziert. Auf diese Weise kann die Phasenverzögerung des mindestens einen Phasenverzögerungsgliedes so eingestellt werden, daß sich an dem Ort der Sprachquelle für das Überlagerungssignal ein Empfangsmaximum ergibt. Somit werden Sprachsignale von dieser Sprachquelle mit einer hohen Empfindlichkeit empfangen, wohingegen Störsignale von anderen Schallquellen ausgeblendet werden.

Ein besonderer Vorteil besteht darin, daß die Signalverarbeitungseinheit die Phasenverzögerung des mindestens einen Phasenverzögerungsgliedes in Abhängigkeit des Ortes der identifizierten Sprachquelle so einstellt, daß sich an der Stelle der Sprachquelle für das Überlagerungssignal ein Empfangsmaximum ergibt. Auf diese Weise erfolgt die Einstellung der Phasenverzögerung des mindestens einen Phasenverzögerungsgliedes automatisch ohne Eingriff eines Benutzers, wobei der Ort der größten Empfindlichkeit zusätzlich adaptiv dem Standort der Sprachquelle nachgeführt werden kann. Dies stellt für den Benutzer eine erhebliche Verbesserung des Bedienkomforts dar.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 ein Blockschaltbild eines spracheingabefähigen elektrischen Gerätes mit zwei Mikrophenen, deren elektrische Ausgangssignale ohne Phasenverschiebung überlagert werden, und Fig. 2 ein Blockschaltbild eines elektrischen Gerätes mit mindestens drei Mikrophenen, deren elektrische Ausgangssignale phasenverschoben überlagert werden können.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Fig. 1 kennzeichnet 1 ein als Telekommunikationsendgerät ausgebildetes spracheingabefähiges elektrisches Gerät. Das Telekommunikationsendgerät 1 umfaßt ein Additions-glied 20 und eine Sprachverarbeitungseinheit 70. Ein Ausgang 97 des Additions-gliedes 20 ist mit einem Eingang 107 der Sprachverarbeitungseinheit 70 verbunden. Ein Ausgang 108 der Sprachverarbeitungseinheit 70 ist an ein in Fig. 1 nicht dargestelltes Telekommunikationsnetz angeschlossen. An das Telekommunikationsendgerät 1 ist ein erstes Mikrophon 5 und ein zweites Mikrophon 10 angeschlossen. Dabei ist ein Ausgang 104 des ersten Mikrophons 5 an einen ersten nichtinvertierenden Eingang 87 des Additions-gliedes 20 angeschlossen und ein Ausgang 105 des zweiten Mikrophons 10 ist an einen zweiten nichtinvertierenden Eingang 90 des Additions-gliedes 20 angeschlossen. In gleichem Abstand von den beiden Mikrophenen 5, 10 ist gemäß Fig. 1 eine als Lautsprecher ausgebildete Schallquelle 55 angeordnet, die Sprachsignale abgibt. Die Sprachsignale werden von den beiden Mikrophenen 5, 10 gemäß den in Fig. 1 eingezeichneten gestrichelten Pfeilen empfangen. Bei der als Sprachquelle ausgebildeten Schallquelle 55 kann es sich beispielsweise um das Sprachorgan eines Benutzers des Telekommunikationsendgerätes 1 handeln. Die Mikrophone 5, 10 wandeln die empfangenen Sprachsignale in elektrische Signale um und leiten sie an das Additions-glied 20 weiter, wo sie durch einfache Addition überlagert werden. Da die Schallquelle 55 von den beiden Mikrophenen 5, 10 gleich beabstandet ist, wird das von ihr abgegebene Sprachsignal durch Überlagerung der elektrischen Ausgangssignale der Mikrophone 5, 10 im Additions-glied 20 doppelt gewertet. Die Schallquelle 55 befindet sich somit an einem Ort, für den das Überlagerungssignal am Aus-

gang 97 des Additionsgliedes 20 ein Empfindlichkeits- oder Empfangsmaximum ergibt. Die Orte der Empfangsmaxima wiederholen sich dabei mit dem Abstand der Wellenlänge des Signals. Da Sprache ein statistisch verteiltes Frequenzgemisch darstellt, stellt sich im Mittel nur ein Empfangsmaximum in der geometrischen Mitte zwischen den beiden Mikrofonen 5, 10 gemäß einer gestrichelten Linie 200 in Fig. 1 ein.

In Fig. 2 ist ein als Telekommunikationsendgerät ausgebildetes erfindungsgemäßes spracheingabefähiges elektrisches Gerät 1 dargestellt. Es umfaßt ein erstes Phasenverzögerungsglied 30, ein zweites Phasenverzögerungsglied 35, ein drittes Phasenverzögerungsglied 40 und ein viertes Phasenverzögerungsglied 45. Das Telekommunikationsendgerät 1 weist weiterhin eine Signalverarbeitungseinheit 50, eine Sprachanalysevorrichtung 60 und eine Speichereinheit 65 auf. Ferner ist im Telekommunikationsendgerät 1 ein erstes Additionsglied 20 und ein zweites Additionsglied 25 sowie eine Sprachverarbeitungseinheit 70 vorgesehen. An das Telekommunikationsendgerät 1 ist ein erstes Mikrofon 5, ein zweites Mikrofon 10 und ein drittes Mikrofon 15 angeschlossen. Dabei ist ein Ausgang 104 des ersten Mikrophones 5 an einen ersten Eingang 85 des ersten Phasenverzögerungsgliedes 30 und an einen ersten Eingang 75 der Signalverarbeitungseinheit 50 angeschlossen. Ein Ausgang 86 des ersten Phasenverzögerungsgliedes 30 ist mit einem ersten nichtinvertierenden Eingang 87 des ersten Additionsgliedes 20 verbunden. Ein Ausgang 105 des zweiten Mikrophones 10 ist an einen ersten Eingang 88 des zweiten Phasenverzögerungsgliedes 35 und an einen zweiten Eingang 76 der Signalverarbeitungseinheit 50 angeschlossen. Ein Ausgang 89 des zweiten Phasenverzögerungsgliedes 35 ist mit einem zweiten nichtinvertierenden Eingang 90 des ersten Additionsgliedes 20 verbunden. Ein Ausgang 106 des dritten Mikrophones 15 ist an einen ersten Eingang 94 des vierten Phasenverzögerungsgliedes 45 und an einen dritten Eingang 77 der Signalverarbeitungseinheit 50 angeschlossen. Ein Ausgang 95 des vierten Phasenverzögerungsgliedes 45 ist mit einem ersten nichtinvertierenden Eingang 96 des zweiten Additionsgliedes 25 verbunden. Ein weiteres, in Fig. 2 nicht dargestelltes Mikrofon kann mit seinem Ausgang über eine in Fig. 2 gestrichelt dargestellte Verbindungsleitung an einen ersten Eingang 91 des dritten Phasenverzögerungsgliedes 40 und an einen vierten Eingang 78 der Signalverarbeitungseinheit 50 angeschlossen werden. Ein Ausgang 92 des vierten Phasenverzögerungsgliedes 40 ist mit einem zweiten nichtinvertierenden Eingang 93 des zweiten Additionsgliedes 25 verbunden. Ein Ausgang 97 des ersten Additionsgliedes 20 ist mit einem dritten nichtinvertierenden Eingang 98 des zweiten Additionsgliedes 25 verbunden. Ein Ausgang 99 des zweiten Additionsgliedes 25 ist mit einem Eingang 107 der Sprachverarbeitungseinheit 70 verbunden. Ein Ausgang 108 der Sprachverarbeitungseinheit 70 ist an ein in Fig. 2 nicht dargestelltes Telekommunikationsnetz angeschlossen. Die Sprachverarbeitungseinheit 70 gemäß Fig. 1 und Fig. 2 hat die Aufgabe, die überlagerten elektrischen Sprachsignale für die Übertragung im Telekommunikationsnetz vorzubereiten und an dieses abzugeben. Gegebenenfalls können noch weitere Mikrophone an das Telekommunikationsendgerät 1 angeschlossen und über entsprechende Phasenverzögerungs- und Additionsglieder mit den übrigen elektrischen Sprachsignalen überlagert und der Sprachverarbeitungseinheit 70 zugeführt werden. Zusätzlich sind die Ausgangssignale dieser weiteren Mikrophone auch der Signalverarbeitungseinheit 50 zuzuführen. Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel, das für den Anschluß von maximal vier Mikrofonen vorgesehen ist, weist die Signalverarbeitungseinheit 50 ei-

nen fünften Eingang 79 auf, der mit einem Ausgang 110 der Speichereinheit 65 verbunden ist. An die Signalverarbeitungseinheit 50 ist außerdem eine Sprachanalysevorrichtung 60 zum gegenseitigen Datenaustausch angeschlossen. Weiterhin ist ein erster Ausgang 81 der Signalverarbeitungseinheit 50 mit einem zweiten Eingang 100 des ersten Phasenverzögerungsgliedes 30 verbunden. Ein zweiter Ausgang 82 der Signalverarbeitungseinheit 50 ist mit einem zweiten Eingang 101 des zweiten Phasenverzögerungsgliedes 35 verbunden. Ein dritter Ausgang 83 der Signalverarbeitungseinheit 50 ist mit einem zweiten Eingang 102 des dritten Phasenverzögerungsgliedes 40 verbunden. Ein vierter Ausgang 84 der Signalverarbeitungseinheit 50 ist mit einem zweiten Eingang 103 des vierten Phasenverzögerungsgliedes 45 verbunden. Weiterhin ist in Fig. 2 wiederum eine als Lautsprecher ausgebildete Schallquelle 55 dargestellt, die Sprachsignale abgibt und beispielsweise das Sprachorgan eines Benutzers darstellen kann. Die drei Mikrophone 5, 10, 15 empfangen gemäß den gestrichelten Pfeilen in Fig. 2 die Sprachsignale der als Sprachquelle ausgebildeten Schallquelle 55. Gemäß Fig. 2 befindet sich die Sprachquelle 55 an einem durch eine gestrichelte Linie 200 dargestellten geometrischen Ort, der im Gegensatz zur Anordnung nach Fig. 1 nicht mehr die geometrische Mitte zwischen den drei Mikrofonen 5, 10, 15 bildet, so daß die drei Mikrophone 5, 10, 15 von der Sprachquelle 55 unterschiedlich beabstandet sind.

Soll nun eine nichtmittige Richtwirkung erreicht werden, kann der Ort, für den das Überlagerungssignal der elektrischen Sprachsignale ein Empfangsmaximum ergibt, durch geeignete Wahl der Phasenverzögerung der einzelnen Phasenverzögerungsglieder 30, 35, 40, 45 vorgegeben werden. Dadurch kann auch für die nichtmittige Anordnung der Sprachquelle 55 gemäß Fig. 2 ein Empfangsmaximum erreicht werden. Je nach Ort der Sprachquelle 55 kann es bereits ausreichend sein, nur ein einziges Mikrophoneausgangssignal in der Phase zu verzögern, so daß beschränkt auf diesen Anwendungsfall nur ein Phasenverzögerungsglied erforderlich wäre. Durch Verwendung eines Phasenverzögerungsgliedes für jedes Mikrofon besteht jedoch eine größere Flexibilität für die Vorgabe des Ortes für die Sprachquelle 55, bei der das Überlagerungssignal am Eingang 107 der Sprachverarbeitungseinheit 70 ein Empfangsmaximum ergibt. Da es für die Einstellung eines Empfangsmaximums auch auf die Anbringungsorte der Mikrophone 5, 10, 15 ankommt, kann bei einem vorgegebenen Ort für die Sprachquelle 55 ein Empfangsmaximum für das Überlagerungssignal sowohl durch geeignete Anordnung der Mikrophone 5, 10, 15 als auch durch geeignete Wahl der Phasenverzögerungen der Phasenverzögerungsglieder 30, 35, 40, 45 eingestellt werden. Sind jedoch die Anbringungsorte der Mikrophone 5, 10, 15 nicht veränderbar, so kann das Empfangsmaximum für das Überlagerungssignal nur durch Variation der Phasenverzögerungen der Phasenverzögerungsglieder 30, 35, 40, 45 erreicht werden.

Durch geeignete Wahl der Anbringungsorte für die Mikrophone 5, 10, 15 und der Phasenverzögerungen der mit den Mikrofonen 5, 10, 15 verbundenen Phasenverzögerungsglieder 30, 35, 45 läßt sich die Empfangsempfindlichkeit des Telekommunikationsendgerätes 1 für bestimmte Bereiche verstärken bzw. verringern, so daß störende Schallquellen in Bereichen geringer Empfindlichkeit im wesentlichen ausgeblendet und Nutzschaallquellen im Bereich erhöhter Empfindlichkeit verbessert empfangen werden können. Für jede Schallquelle kann dabei die Empfangsempfindlichkeit in einem vorgegebenen Bereich festgelegt werden.

Aus den ihr zugeführten Ausgangssignalen der Mikro-

phone 5, 10, 15 kann die Signalverarbeitungseinheit 50 optional auch ein dreidimensionales Bild der Schallumgebung errechnen, so daß sich alle Schallquellen örtlich ermitteln lassen. Bei Verwendung von nur zwei Mikrofonen läßt sich dabei nur ein zweidimensionales Bild der Schallumgebung bestimmen. Bei Verwendung von mehr als drei Mikrofonen kann die Genauigkeit bei der Ortsermittlung der Schallquellen erhöht werden, wobei jedoch auch mehr Rechenaufwand erforderlich ist. Mittels der Sprachanalysevorrichtung 60 ist ein Vergleich von Parametern der elektrischen Mikrophon Ausgangssignale mit in der Speichereinheit 65 abgelegten Sprachparametern möglich. Dabei ermittelt die Signalverarbeitungseinheit 50 in Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses für jede in der Schallumgebung detektierte Schallquelle einen Wert, der die Wahrscheinlichkeit angibt, mit der die jeweilige Schallquelle als Sprachquelle erkannt wurde. Die Schallquelle mit dem höchsten Wahrscheinlichkeitswert wird dann als Sprachquelle identifiziert. Mit dieser Information können die Phasenverzögerungen der mit den Mikrofonen 5, 10, 15 verbundenen Phasenverzögerungsglieder 30, 35, 45 so eingestellt werden, daß sich an dem Ort der als Sprachquelle identifizierten Schallquelle für das Überlagerungssignal ein Empfangsmaximum ergibt. Die anderen Schallquellen werden somit als Störquellen im wesentlichen ausgeblendet. Die entsprechende Einstellung der Phasenverzögerungen kann durch die Signalverarbeitungseinheit 50 auch automatisch erfolgen, so daß auch eine Adaption der Phasenverschiebungen der mit den Mikrofonen 5, 10, 15 verbundenen Phasenverzögerungsglieder 30, 35, 45 an einen sich ändernden Ort der als Sprachquelle identifizierten Schallquelle möglich ist, so daß trotz einer Relativbewegung zwischen der Sprachquelle 55 und dem Telekommunikationsendgerät 1 bzw. den Mikrofonen 5, 10, 15 an dem Ort der Sprachquelle 55 für das Überlagerungssignal ein Empfangsmaximum aufrechterhalten wird.

Bei mehreren mit hohen Wahrscheinlichkeitswerten erkannten Schallquellen kann auch vom Benutzer eine Schallquelle als Sprachquelle vorgegeben werden. Dies ist zum Beispiel dann von Vorteil, wenn das Telekommunikationsendgerät 1 in ein Autoradio integriert ist und als Sprachquelle sowohl der Fahrer als auch ein Beifahrer in Betracht kommen. Es kann dann durch entsprechende Änderungen der Phasenverzögerungen der mit den Mikrofonen 5, 10, 15 verbundenen Phasenverzögerungsglieder 30, 35, 45 der Fahrer oder ein Beifahrer als Sprachquelle 55 ausgewählt werden, so daß für den Ort der gewählten Sprachquelle ein Empfangsmaximum für das Überlagerungssignal eingestellt wird.

Sind die Mikrophone 5, 10, 15 Bestandteil einer Freisprecheinrichtung des Telekommunikationsendgerätes 1, so können Sprachsignale einer Sprachquelle 55 örtlich zielgerichtet und nahezu ungestört aufgenommen werden. Die Sprachverständlichkeit der durch die Freisprecheinrichtung aufgenommenen Sprachsignale wird dadurch erheblich verbessert.

Die Erfindung ist nicht auf ein Telekommunikationsendgerät 1 beschränkt, sondern für alle spracheingabefähigen elektrischen Geräte anwendbar. Dies können beispielsweise auch Geräte sein, die eine Sprachsteuerung aufweisen. In diesem Fall dient die Sprachverarbeitungseinheit 70 der Auswertung und Veranlassung von Sprachbefehlen. Da es bei der Auswertung von Sprachbefehlen besonders auf störungsfreien Empfang ankommt, ermöglicht die erfindungsgemäße Trennung von Nutz- und Störsignalen eine möglichst fehlerfreie Detektion der Sprachbefehle, ohne daß besondere mechanische Hilfsmittel wie zum Beispiel Richtmikrophone oder spezielle Filteralgorithmen zur Eliminierung der Störsignale erforderlich sind.

Bei Ausführung des spracheingabefähigen elektrischen Gerätes 1 als Telekommunikationsendgerät ist es aufgrund der adaptiven Nachführung des Empfangsmaximums für das Überlagerungssignal bei einer Relativbewegung zwischen dem Telekommunikationsendgerät 1 und der Sprachquelle 55 nicht erforderlich, daß das Telekommunikationsendgerät 1 ortsfest angeordnet ist. Daher ist die Erfindung auch auf Funkgeräte, Mobiltelefone, Schnurlostelefone und dergleichen anwendbar. Dasselbe gilt für mobile spracheingabefähige elektrische Geräte mit Sprachsteuerung. Spracheingabefähige elektrische Geräte mit Sprachsteuerung können beispielsweise Autoradios, Personalcomputer, und dergleichen sein, jedoch auch drahtgebundene oder drahtlose Telekommunikationsendgeräte.

Es ist auch möglich, die Phasenverzögerungen und Additionen statt mit diskreten Baugruppen in der Signalverarbeitungseinheit 50 oder einer separaten Signalverarbeitungseinheit zu realisieren. Als Signalverarbeitungseinheit kann beispielsweise ein digitaler Signalprozessor eingesetzt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren und das erfindungsgemäße elektrische Gerät lassen sich ganz allgemein zur Optimierung des Empfangs beliebiger akustischer Signale einsetzen, so daß keine Beschränkung auf spracheingabefähige elektrische Geräte erforderlich ist. Eine Sprachanalyse ist dann auch nicht erforderlich. Zur Auswahl einer Schallquelle als Nutzschaallquelle sind dann entsprechend geeignete Kriterien zu wählen, die von der Signalverarbeitungseinheit 50 entsprechend zu berücksichtigen sind. Auch kann vorgesehen sein, an einer Eingabeeinheit von einem Benutzer eine Schallquelle als Nutzschaallquelle auswählen zu lassen. Die nicht als Nutzschaallquelle ausgewählten Schallquellen werden dann mittels geeigneter Phasenverzögerungen ausgeblendet. Dabei werden die Phasenverzögerungen von der Signalverarbeitungseinheit 50 so eingestellt, daß eine adaptive Nachführung der Empfangsempfindlichkeit in Abhängigkeit des Ortes der Nutzschaallquelle erfolgt, wobei die Störschaallquellen in Abhängigkeit ihres Ortes adaptiv ausgeblendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Optimierung des Empfangs akustischer Signale, dadurch gekennzeichnet, daß von mindestens zwei Mikrofonen (5, 10, 15) empfangene akustische Signale in elektrische Ausgangssignale umgewandelt werden, daß von den elektrischen Ausgangssignalen abgeleitete Signale überlagert werden, wobei mindestens ein elektrisches Signal vor der Überlagerung in seiner Phase verzögert wird und daß die mindestens eine Phasenverzögerung so gewählt wird, daß in Abhängigkeit des Ortes der angeschlossenen Mikrofone (5, 10, 15) für mindestens eine vorgegebene Stelle (200) die Amplitude des Überlagerungssignals in einem vorgegebenen Bereich liegt, wenn an der mindestens einen vorgegebenen Stelle (200) eine Schallquelle (55) akustische Signale abgibt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit der Amplituden der von den elektrischen Ausgangssignalen abgeleiteten Signale Ortskoordinaten mindestens einer Schallquelle (55) ermittelt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß von den von den elektrischen Ausgangssignalen abgeleiteten Signalen Sprachparameter abgeleitet werden, daß die Sprachparameter mit vorgegebenen Sprachparametern verglichen werden und daß mit einem in Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses er-

mittelten Wahrscheinlichkeitswert eine Schallquelle (55) als Sprachquelle identifiziert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Phase des mindestens einen elektrischen Signals vor der Überlagerung in Abhängigkeit des Ortes der identifizierten Schallquelle (55) so verzögert wird, daß sich an der Stelle der Schallquelle (55) für das Überlagerungssignal ein Empfangsmaximum ergibt.

5. Elektrisches Gerät (1), insbesondere Telekommunikationsendgerät, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Mikrofone (5, 10, 15) an das elektrische Gerät (1) anschließbar sind, die empfangene akustische Signale in elektrische Ausgangssignale umwandeln, daß mindestens ein Mittel (20, 25), insbesondere ein Additionsglied, vorgesehen ist, das von den elektrischen Ausgangssignalen angeschlossener Mikrophone (5, 10, 15) abgeleitete Signale überlagert, wobei mindestens ein Phasenverzögerungsglied (30, 35, 40, 45) vorgesehen ist, das ein elektrisches Signal vor der Überlagerung in seiner Phase verzögert, und daß die mindestens eine Phasenverzögerung des mindestens einen Phasenverzögerungsgliedes (30, 35, 40, 45) so gewählt ist, daß in Abhängigkeit des Ortes der angeschlossenen Mikrophone (5, 10, 15) für mindestens eine vorgegebene Stelle (200) die Amplitude des Überlagerungssignals in einem vorgegebenen Bereich liegt, wenn an der mindestens einen vorgegebenen Stelle (200) eine Schallquelle (55) akustische Signale abgibt.

6. Elektrisches Gerät (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß verschiedene Phasenverzögerungen des mindestens einen Phasenverzögerungsgliedes (30, 35, 40, 45) einstellbar sind.

7. Elektrisches Gerät (1) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Signalverarbeitungseinheit (50) vorgesehen ist, der die elektrischen Signale der Mikrophone (5, 10, 15) zugeführt sind und die in Abhängigkeit der Amplituden der elektrischen Signale Ortskoordinaten mindestens einer Schallquelle (55) ermittelt.

8. Elektrisches Gerät (1) nach Anspruch 5, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalverarbeitungseinheit (50) eine Sprachanalysevorrichtung (60) zugeordnet ist und daß die Sprachanalysevorrichtung (60) einen Vergleich von Parametern der elektrischen Signale mit in einer zugeordneten Speichereinheit (65) abgelegten Sprachparametern durchführt und mit einem in Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses ermittelten Wahrscheinlichkeitswert eine Schallquelle (55) als Sprachquelle identifiziert.

9. Elektrisches Gerät (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalverarbeitungseinheit (50) die Phasenverzögerung des mindestens einen Phasenverzögerungsgliedes (30, 35, 40, 45) in Abhängigkeit des Ortes der identifizierten Schallquelle (55) so einstellt, daß sich an der Stelle der Schallquelle (55) für das Überlagerungssignal ein Empfangsmaximum ergibt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

60

65

- Leerseite -

Fig.1

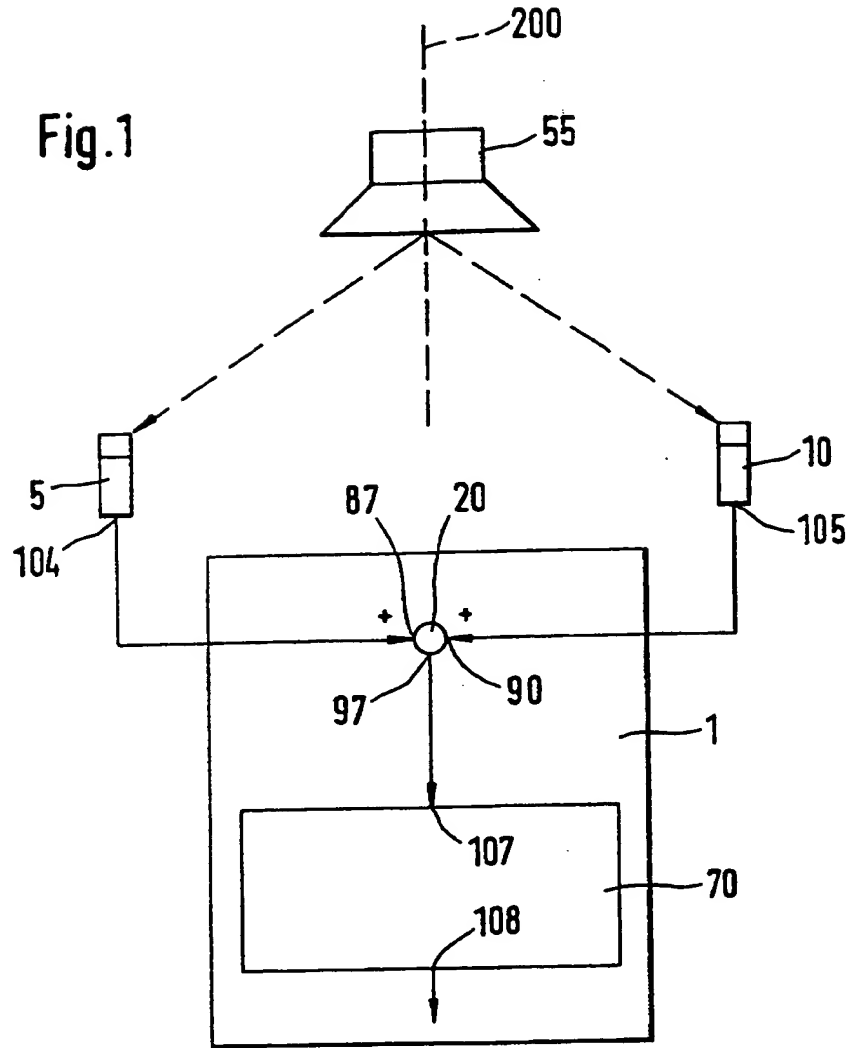
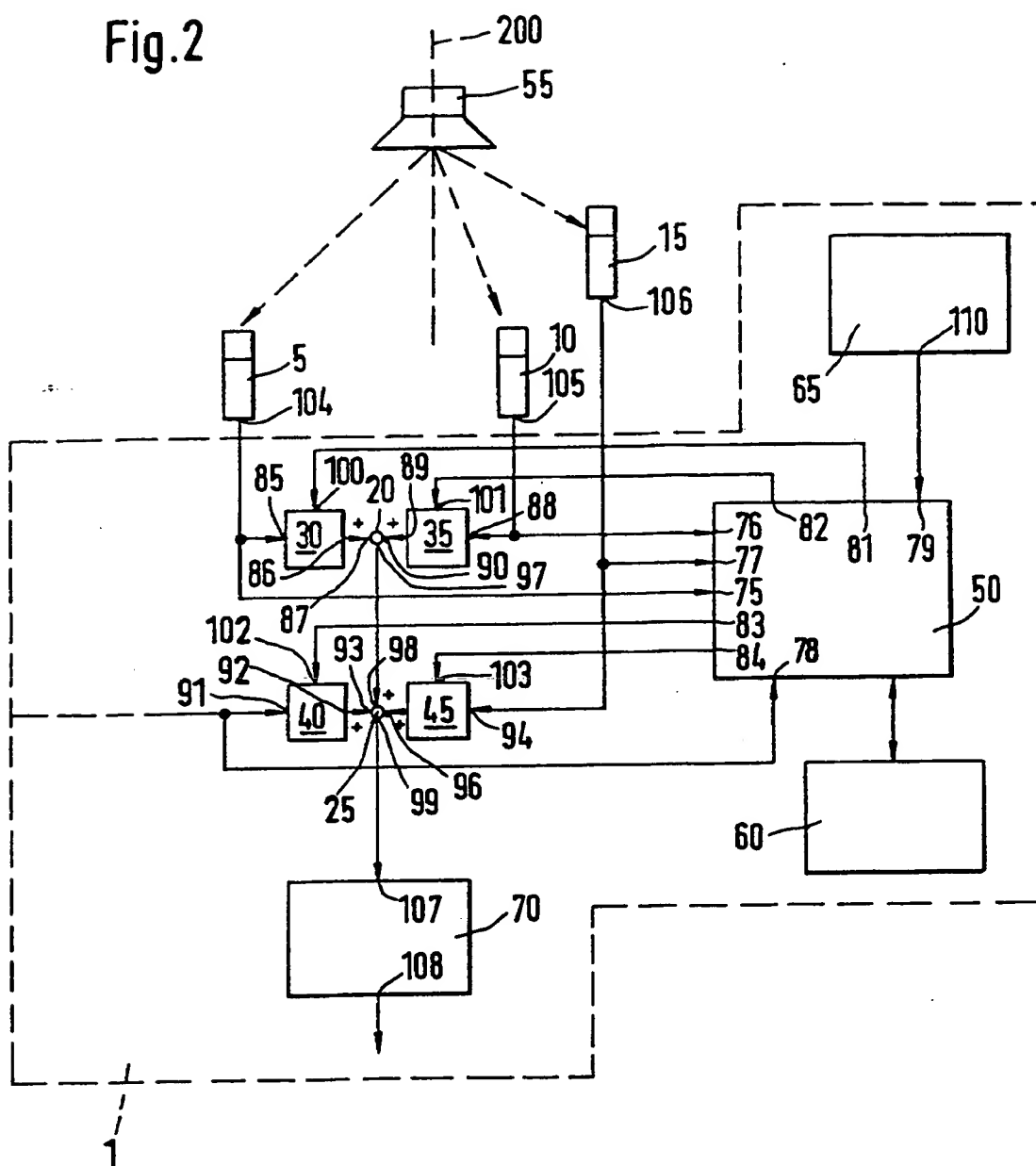


Fig.2



Optimum directional reception of acoustic signals for speech recognition

Patent Number : DE19741596

International patents classification : H04R-001/20 H04R-003/00 H04M-001/60 H04M-009/08

• Abstract :

DE19741596 A NOVELTY - Converts acoustic signals, received from several microphones (5, 10, 15), into electric output signals. These signals are heterodyned with at least one electric signal phase delayed prior to heterodyning; so that, dependent on location of the coupled microphones, the amplitude of the heterodyne signal for at least one pre-set point (200) lies in a pre-set region. At the pre-set point a sound source (55) transmits acoustic signals.

USE - For speech recognition systems and word analysis, e.g. used in telecommunications terminals.

ADVANTAGE - Obtains characteristic directional effect by phase shifted heterodyning of electric microphone output signals.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a circuit diagram of the apparatus with three microphones

Microphones 5,10,15

Sound source 55

Pre-set location point 200 (Dwg.2/2)

• Publication data :

Patent Family : DE19741596 A1 19990325 DW1999-21 H04R-

001/20 7p * AP: 1997DE-1041596 19970920

WO9916285 A1 19990401 DW1999-21 H04R-003/00 Ger AP:

1998WO-EP01537 19980317 DSNW: JP US DSRW: AT BE CH

DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE

Priority N° : 1997DE-1041596 19970920

Covered countries : 19

Publications count : 2

• Patentee & Inventor(s) :

Patent assignee : (BOSC) BOSCH GMBH ROBERT

Inventor(s) : CORNELIUS R; WIETZKE J

• Accession codes :

Accession N° : 1999-245052 [21]

Sec. Acc. n° non-CPI : N1999-182378

• Derwent codes :

Manual code : EPI: V06-A V06-G02 V06-

H W01-C01C1 W01-C01G2 W04-V04A

Derwent Classes : V06 W01 W04

• Update codes :

Basic update code :1999-21

Equiv. update code :1999-21

THIS PAGE BLANK (USPTO)